UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CÁTEDRA: PROCESOS DE ALMACENAMIENTO

AVILACT DARK STORE

Entrega 2

Profesor:
Ing. Carlos Alfonso. MSc

Elaborado por:
Camila Moy C.I. 31.061.494
Manuel Tovar C.I. 30.089.773
Moises Iamartino C.I. 28.496.669
Johan Meneses C.I. 28.379.142
Maher Simon C.I. 84.608.789
Kenny Duarte C.I. 27.825.880

Caracas, enero de 2025.

LÍNEA: ALIMENTOS PERECEDEROS
Almacenes refrigerados

Introducción

El presente documento tiene como propósito establecer los parámetros bajo los que serán diseñados los centros de distribución y almacenamiento de la empresa Avilact CA. Esta empresa se encarga de la producción y distribución de productos lácteos refrigerados, contando con una lista de más de 200 productos. Avilact está basada en las afueras de la ciudad capital, y busca hacer conexión con sus clientes mediante la montaña tan representativa de la ciudad de Caracas.

Avilact cuenta con dos modelos de negocio dentro de la empresa, Business to business (B2B) y Business to Customer (B2C), para atender las necesidades de los clientes de la compañía el modelo de B2B tendrá un centro de distribución grande para surtir a los retailers, que también surtirá a almacenes más pequeños ubicados en las ciudades principales para atender el modelo de negocio B2C.

Diseño de almacén

Localización del Almacén B2B

Se creó una base de datos con los 156 clientes de Avilact, distribuidos en 33 de las principales ciudades del país. En esta base de datos se construyó la demanda en kg de cada producto por cliente y el total de producto vendido a cada cliente, además de las coordenadas geográficas de cada cliente. Esto permitió construir el siguiente mapa de distribución, utilizando la herramienta de ESRI.

Imagen del mapa generado por ESRI, cada punto corresponde a la ubicación de un cliente.

Además del mapa que muestra círculos proporcionales al volumen de producto adquirido por ese cliente:

Imagen del mapa generado por ESRI, cada punto es proporcional a la cantidad de productos adquirido.

Utilizando esta herramienta se determinaron los siguientes puntos: Entidad Central, Centro Mediano y Centro Medio. A continuación se muestran:

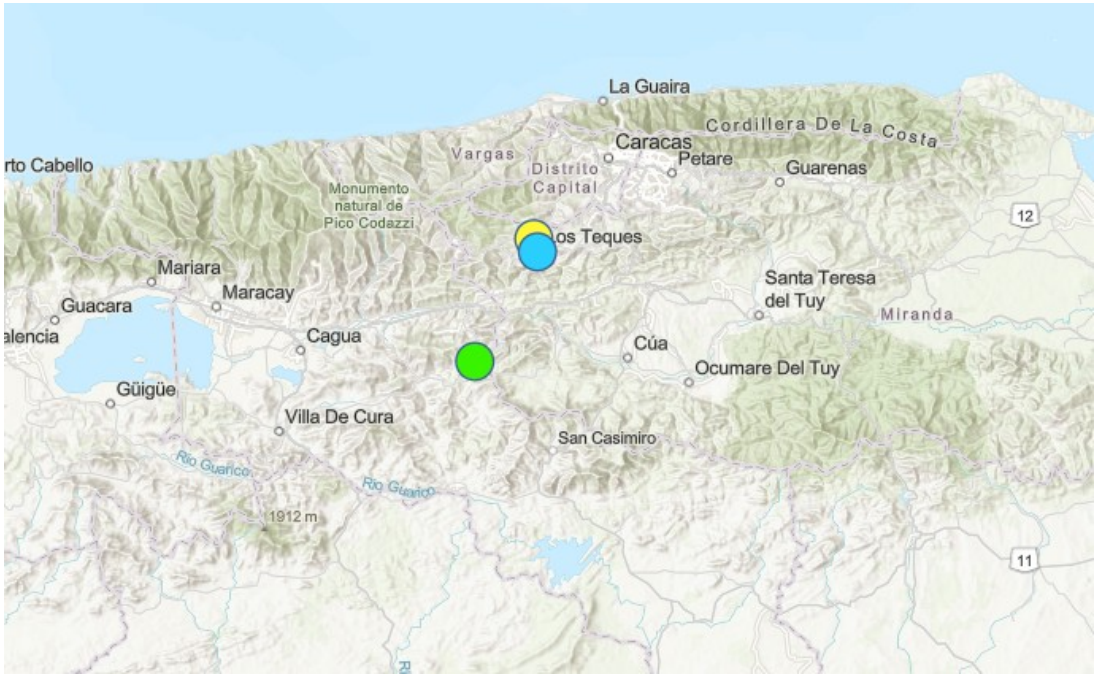


Imagen del mapa generado por ESRI.

En verde el Centro Mediano, en Azul la Entidad Central y en Amarillo el Centro Medio.

Tomando en cuenta esto el Centro de Distribución debería estar ubicado en Los Teques, sin embargo es posible optar por ubicaciones cercanas como Cagua o Charallave o incluso Maracay o Valencia donde tradicionalmente se ubican Centros de Distribución, por la facilidad de acceso desde la principal autopista del país.

Localización del Almacén B2C

En este caso se generó una base de datos con ubicaciones de clientes dentro de la gran Caracas:

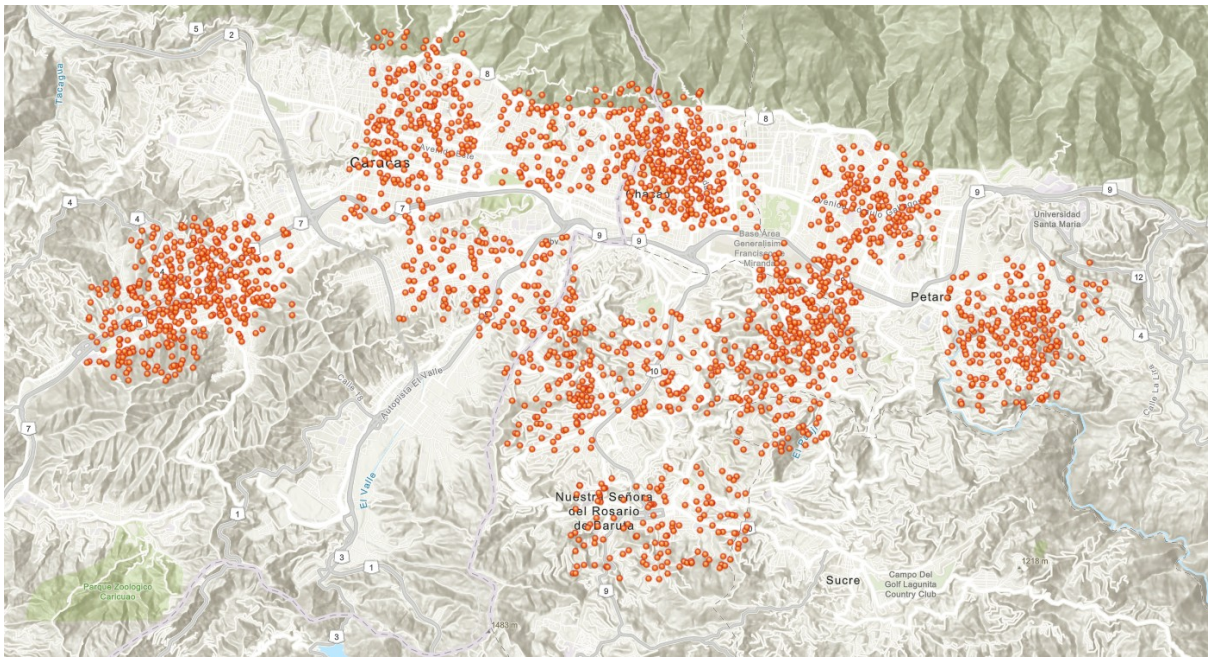


Imagen del mapa generado por ESRI, cada punto corresponde a la ubicación de un cliente.

Luego de generar el mapa se construyeron zonas a través de mallas para determinar la necesidad de atención en cada una de ellas:

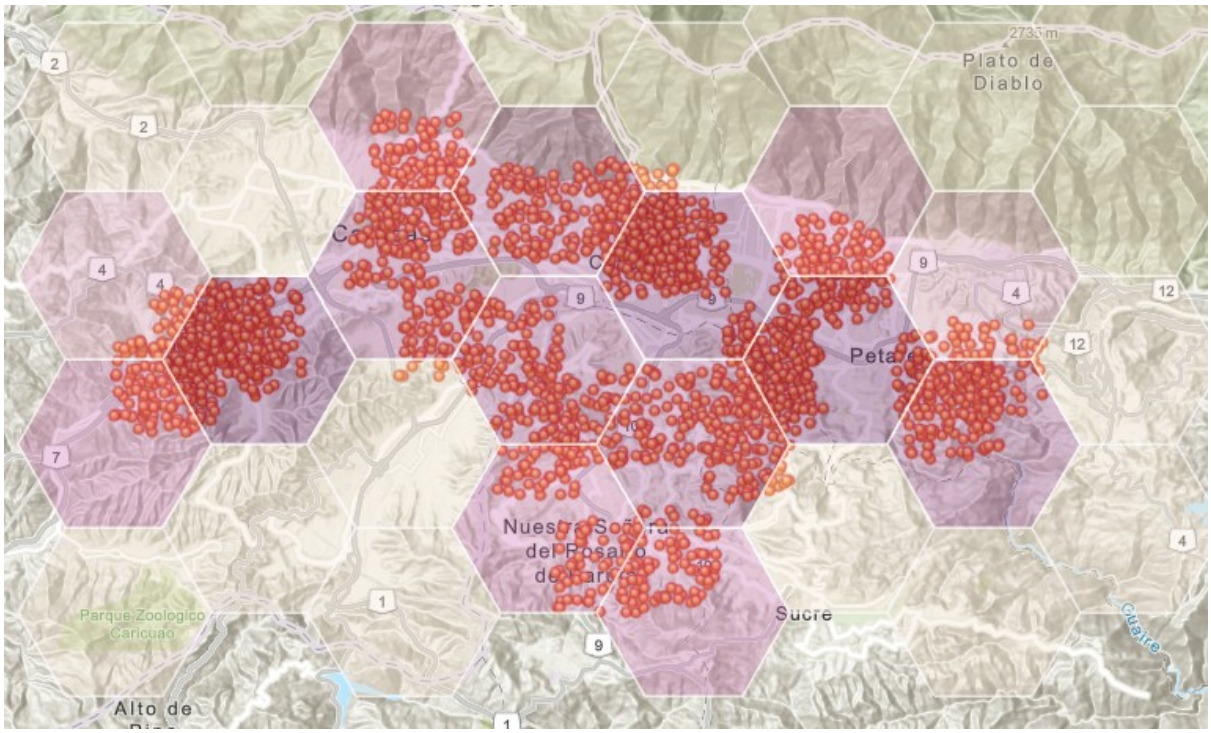


Imagen del mapa generado por ESRI, cada hexágono corresponden a una zona de atención

Próximamente se ubicaran distintos cedis según corresponda

Tipo y características del almacén.

Para el proceso de almacenamiento de nuestros productos hemos seleccionado los almacenes de refrigeración, estructuras o instalaciones diseñadas cuidadosamente para mantener condiciones de temperatura controlada y óptima para los productos.

Los almacenes de refrigeración son esenciales porque garantizan que los productos se almacenen de forma segura y lleguen a los clientes en las mejores condiciones. Para el almacenamiento de nuestros productos hemos escogido Almacenes refrigerados y de almacenamiento en frío (Cámaras bitémperas y mixtas), que permite almacenar productos refrigerados y congelados en un mismo espacio. De esta manera, proporciona versatilidad y eficiencia en la gestión de inventario. Con las temperaturas adecuadas, podemos mantener los productos perecederos frescos y listos para su entrega.

En primer lugar, se procedió con el diseño óptimo del espacio, lo que es el punto de partida para la eficiencia energética para los almacenes de alimentos. Incorporando mecanismos que eviten fugas térmicas -como puertas frigoríficas y sistemas de esclusa de seguridad. Escogimos el tipo de Almacén frigorífico automatizado, que emplean sistemas automatizados de almacenamiento para maximizar la eficiencia del espacio y la gestión de inventario.

Características:

- Mantenimiento preciso de temperaturas. Por un lado, las instalaciones de refrigeración mantienen temperaturas entre 0 y 10ºC. Mientras que las de congelación operan a temperaturas inferiores a 0ºC, algunas incluso hasta los -30ºC. Esto asegura la preservación óptima de los alimentos durante su almacenamiento.

- Diseño y materiales especializados. Al respecto, las cámaras frigoríficas deben estar equipadas con paneles frigoríficos y suelos aislantes para mantener condiciones climáticas estables. Además, los materiales utilizados deben ser energéticamente eficientes, resistentes a la humedad, inodoros, que eviten el ingreso de animales (sobre todo de roedores) e incombustibles. Por último, es indispensable que sean químicamente neutros e inertes.

- La eficiencia energética es un factor básico en la operación de un almacén de alimentos a temperatura controlada. Dada la alta demanda de energía necesaria para mantener condiciones climáticas estables, la implementación de medidas que aseguren su uso racional es esencial para reducir costes y minimizar el impacto ambiental

- Ubicación estratégica de equipos de refrigeración: son componentes fundamentales en los almacenes de

temperatura controlada. Compresores, condensadores, válvulas de expansión y evaporadores se distribuyen estratégicamente para garantizar un control preciso de la temperatura en todo el espacio. Esta disposición cuidadosa asegura un ambiente uniforme y estable para los productos almacenados, minimizando eventuales fluctuaciones.

Otros aspectos que se consideraron para el diseño de son los siguientes:

Tipo de mercancía. Obviamente, la naturaleza de los productos que serán almacenados, para poder establecer los requisitos de temperatura y almacenamiento del recinto.

Capacidad de recepción y despacho, definir la capacidad de recepción y despacho de mercancía para garantizar un flujo de trabajo eficiente dentro del almacén.

Muelles de carga y áreas de almacenamiento temporal. Los muelles de carga y las áreas de almacenamiento temporal son esenciales para mantener la temperatura controlada durante el proceso de carga y descarga.

Distribución del almacén. En este sentido, el diseño de la distribución interna del almacén, incluida la ubicación de los estantes y el espacio de almacenamiento, debe optimizarse para un acceso y una manipulación eficientes.

Sistemas de almacenaje. Deben elegirse sistemas de almacenaje adecuados que funcionen en entornos de bajas temperaturas, tanto manuales como automáticas, según sea necesario.

Equipos de manutención. Ciertamente, los equipos de manutención, como carretillas elevadoras eléctricas, deben ser compatibles con las bajas temperaturas y diseñados para operar de manera segura en entornos fríos.

Sistemas de seguridad. Los sistemas de seguridad, como el acceso controlado y la supervisión de temperatura, son esenciales para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente del almacén.

En la actualidad se necesitan almacenes fríos altamente sostenibles y ecológicos. Esto se puede lograr usando refrigerantes naturales en los sistemas de enfriamiento, protegiendo la capa de ozono y reduciendo las emisiones de CO2.

Zonificación y clasificación

Modelo B2B: Para un modelo de negocios B2B, el almacén debe tener capacidad de almacenar grandes cantidades de productos para distribuir a los distintos negocios aliados.

La zonificación del almacén para este modelo debe contar con una zona de recepción donde se recibirán los productos y se verificarán las condiciones de temperatura y calidad. Luego, contamos con la zona de almacenamiento principal, donde se almacenan los productos en un espacio refrigerado, la ubicación dentro de este espacio dependerá de la rotación de los distintos productos, de tal forma de priorizar aquellos productos de alta demanda para que sean de fácil acceso. El almacén también debe contar con una zona de preparación de pedidos y empaquetado de los productos que se distribuirán, preferiblemente debe estar ubicada al lado del espacio de almacenaje principal para mayor aprovechamiento del espacio. Finalmente, el almacén contará con una zona de envío donde saldrán los productos para su respectiva distribución.

Modelo B2C: Este modelo de negocio está más orientado a la venta directa al consumidor y por ende el almacén será un poco más pequeño. Este almacén también seguirá la misma zonificación que en el modelo de negocio B2B solamente que adaptado a un espacio un poco más pequeño.

En ambos casos la logística inversa es importante para poder gestionar el retorno de productos. Para un almacén refrigerado de productos perecederos se puede contemplar la reintroducción de productos que aún estén en buen estado. También se toma en cuenta el reciclaje y la reutilización de componentes útiles de los productos. Finalmente los productos que no puedan ser reintroducidos en el almacén, deben ser eliminados de manera segura, cumpliendo con las regulaciones ambientales.

Dimensionamiento

El dimensionamiento de los pasillos y equipos en un almacén refrigerado es crucial para optimizar el espacio y mejorar la eficiencia operativa.

El ancho de los pasillos debe permitir el paso libre de los equipos que manipulan los productos, un ancho mínimo sería de 2,5 metros sería adecuado para permitir dicho movimiento. También la altura de los pasillos es importante para evitar daños en los equipos y productos del almacén, un espacio libre de 3,5 metros es lo recomendable. Luego, la longitud de los pasillos debe ser suficiente para poder permitir el movimiento eficiente de los equipos y el acceso a las estanterías.

Las carretillas elevadoras deben tener un ancho de 1.2 a 1.5 metros y una altura de aproximadamente 2.5 metros. Los montacargas deben tener un ancho de 2,5 metros y una altura aproximada de 3 metros para poder manejar cargas más grandes y altas.

Tipo de Piso

Pavimento poliuretano-cemento

Este material que es una variante del poliuretano aporta mucha firmeza y durabilidad a los suelos de los almacenes ya que es muy resistente a los químicos fuertes y cambios térmicos. Este pavimento está

diseñado de forma específica para almacenes y centros de distribución dedicados al sector alimentario, farmacéutico y químico.

Tipo de iluminación

La iluminación en un dark store de productos lácteos es fundamental, ya que impacta directamente en la calidad de los productos, la eficiencia de los empleados y la experiencia del cliente. Dado que se trata de un espacio destinado al almacenamiento y preparación de pedidos, la iluminación debe cumplir con ciertos requisitos específicos.

¿Por qué es importante la iluminación para los productos lácteos?

1. Preservación de la Calidad:

   - Reducción de la oxidación: La luz, especialmente la luz ultravioleta, acelera los procesos de oxidación en los alimentos, lo que puede alterar el sabor, el aroma y el color de los productos lácteos, haciéndolos menos apetecibles y disminuyendo su vida útil.
   - Retraso del deterioro: La iluminación adecuada ayuda a mantener una temperatura más estable en el entorno de almacenamiento, lo que reduce el crecimiento de bacterias y otros microorganismos que pueden deteriorar los productos lácteos.

2. Mantención del Color Natural:

   - Colores vibrantes: La iluminación correcta realza los colores naturales de los productos lácteos, como el blanco cremoso de la leche o el amarillo intenso del queso. Esto los hace más atractivos para los consumidores y transmite una sensación de frescura.

3. Protección de Vitaminas:

- Conservación de nutrientes: Algunos componentes de la luz, como la luz ultravioleta, pueden descomponer las vitaminas presentes en los productos lácteos, disminuyendo su valor nutricional.

4. Evitar el Desarrollo de Sabores Extraños:

- Minimización de reacciones químicas: La luz puede desencadenar reacciones químicas en los alimentos que alteran su sabor original, generando olores y sabores desagradables.

5. Percepción de Frescura:

- Aspecto atractivo: Una iluminación adecuada crea una percepción visual de frescura y calidad en los productos lácteos, lo que influye directamente en la decisión de compra de los consumidores.
- Higiene y limpieza: Una iluminación apropiada permite detectar fácilmente cualquier tipo de suciedad o contaminación en las instalaciones.

¿Qué tipo de iluminación es necesaria?

- Iluminación LED: Los LED son la opción más recomendada para los dark stores de lácteos, ya que son energéticamente eficientes, tienen una larga vida útil y pueden ofrecer diferentes temperaturas de color.
- Temperatura de color: Se sugiere utilizar una temperatura de color entre 4000K y 5000K, ya que proporciona una luz blanca fría que ayuda a ver los detalles y crea un ambiente de trabajo más dinámico.
- Índice de reproducción cromática (CRI): Un CRI alto (superior a 80) es fundamental para garantizar que los colores de los productos se representen con precisión, facilitando así su identificación y clasificación.

- Distribución de la luz: La iluminación debe ser uniforme y evitar sombras para asegurar una visibilidad óptima en todas las áreas del almacén.

Led OSRAM Modelo Tubo Led T8 Value:

Este modelo cumple con todas las especificaciones necesarias para la preservación y visualización correcta para los productos que necesitamos almacenar.

TUBO LED T8 VALUE®

Tubo de LED acabado opalino y versión transparente, ofrece bajo consumo de energía. No necesita balastro.

LED T8 VALUE products are available in frosted and clear version, saving energy up to 50%. Does not need external ballast or driver.

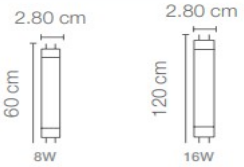
Hasta / Saves up to
50% de economía / savings

2 años de garantía / year warranty

Vida Útil / Product life
15 000 h

3000K
4000K
5000K
6500K

100-277V~



APLICACIONES / APPLICATIONS

Pasillos / Corridors · Hoteles / Hotels · Establecimientos / Shops · Estacionamientos / Parking lots

Potencia Power (W)	Equivalencia Equivalence Fluor. (W)	Flujo Luminoso Luminous Flux (lm)	Temp. de Color Color Temp. (K)	Eficacia Efficiency (lm/W)	Tipo de Base Base type	IRC CRI	Vida Útil Life (h)	Dimensiones Dimensions (cm)	Acabado Product Finishing	Código Sku	Unidades por Caja Units per box
8	17	800	3000	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 60	Opalino	85812	25
8	17	800	4000	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 60	Opalino	85813	25
8	17	800	5000	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 60	Opalino	85814	25
8	17	800	6500	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 60	Opalino	85815	25
16	32	1600	3000	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 120	Opalino	85808	25
16	32	1600	4000	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 120	Opalino	85809	25
16	32	1600	5000	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 120	Opalino	85810	25
16	32	1600	6500	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 120	Opalino	85811	25
16	32	1600	4000	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 120	Transparente	85816	25
16	32	1600	6500	100	G13	>80	15 000	Ø 2.80 x 120	Transparente	85817	25

Seguridad industrial y patrimonial

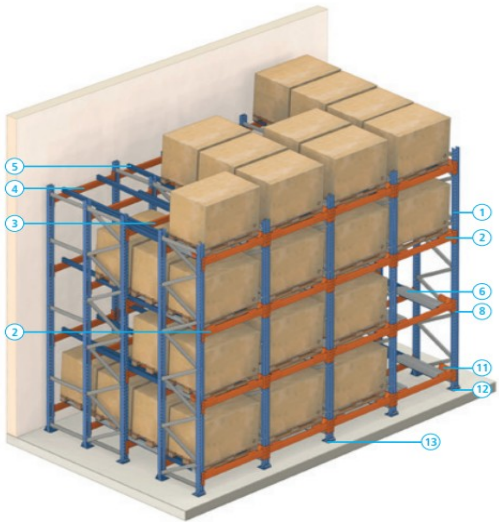
Tipos de Racks, estanterías e implementos internos en función del tipo de producto.

1.Pushback de Mecalux

Usaremos estanterías tipo pushback de Mecalux por su capacidad de optimizar espacio al permitir almacenar paletas en profundidad y una detrás de la otra, este tipo de racks al trabajar mediante LIFO garantiza una rotación adecuada de los productos asegurando que los más antiguos se utilicen primero

Ventajas

- Óptimo aprovechamiento del espacio disponible.
- Idóneo para el almacenaje de productos de media rotación, con dos o más palets por referencia.
- Mínima pérdida de espacio en altura gracias a un sistema especialmente diseñado para ello.
- A diferencia de otros sistemas compactos, cada canal puede almacenar una referencia distinta.



Carriles y soporte carril

Gatillo de seguridad

Testigo presencia de carro

Centrador de palet

1. Bastidor
2. Larguero frontal
3. Larguero intermedio
4. Larguero remate
5. Carril
6. Carro
8. Seguro
9. Gatillo de seguridad
10. Testigo presencia de carro
11. Centrador de palet
12. Placa de suplemento

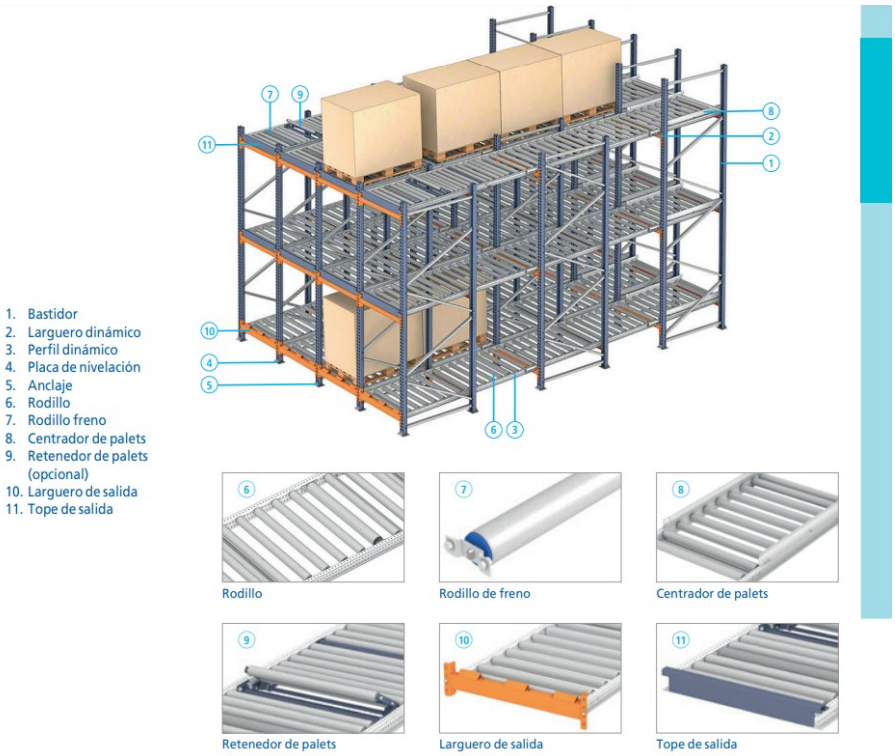
2. Estanterías dinámicas por gravedad

Las estanterías para paletización dinámica por gravedad incorporan caminos de rodillos con una ligera pendiente, lo que permite el deslizamiento de los palets.

Estos se introducen por el extremo más alto de los caminos y se desplazan, por gravedad y a velocidad controlada, hasta el extremo contrario, quedando dispuestos para su extracción.

Ventajas

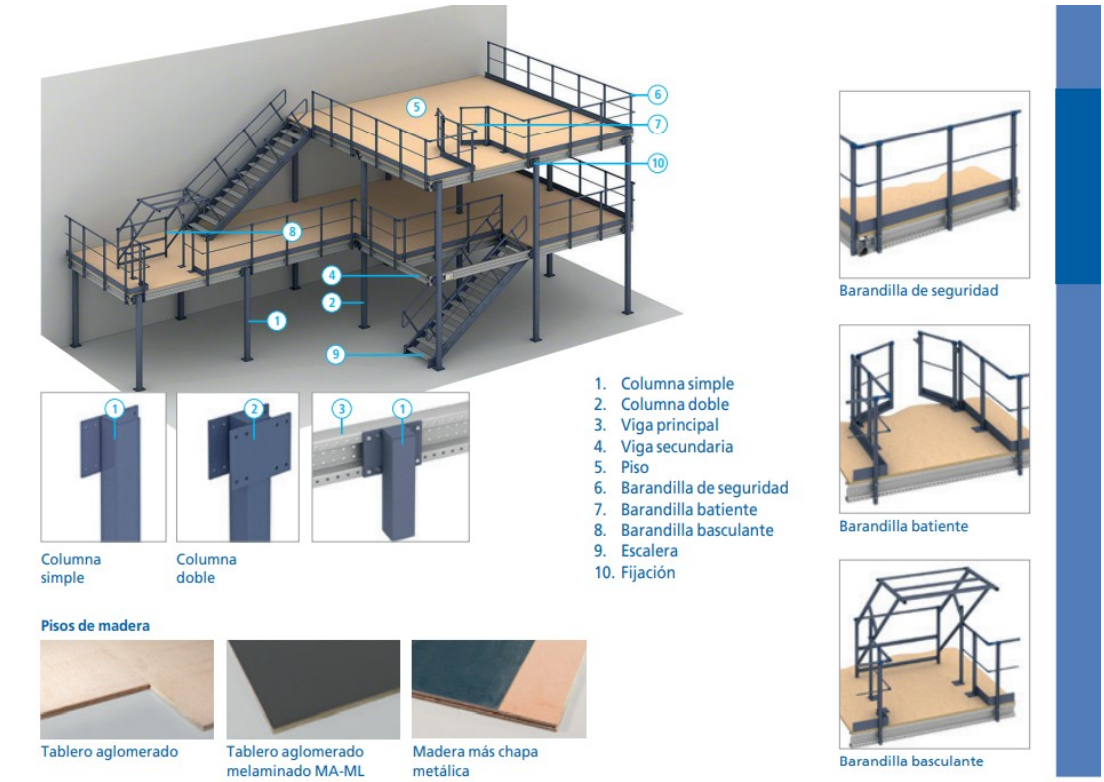
- Perfecta rotación del producto gracias al desplazamiento de la carga
- (sistema FIFO: el primer palet en entrar es el primero en salir).
- Excelente control del stock. En cada canal de carga se ubica una sola referencia.
- Ahorro de espacio y tiempo en la manipulación de los palets.
- Capacidad máxima.
- Eliminación de interferencias de paso. Los pasillos de carga son distintos de los de descarga.



3. Entreplantas

La instalación de una entreplanta o altillo representa la solución ideal para un mejor aprovechamiento de la superficie de una nave o local, al sacar todo el partido de la altura del edificio.

Los altillos Mecalux son sistemas totalmente desmontables y reutilizables, siendo muy sencillo modificar su estructura, dimensiones o emplazamiento.



4. Transportadores para paletas y cajas

En toda operativa logística se requiere un flujo continuo de material ya que se necesita trasladar paletas desde una posición de almacenaje, fabricación o pulmón a áreas de expedición o producción. Estos sistemas de transporte persiguen la combinación ideal entre la eficiencia de los transelevadores y los procesos de entrada, expedición y manipulación de mercancía.

Los transportadores son elementos de transporte estático que incorporan un conjunto de rodillos o cadenas. Éstos, gracias a unos motores alimentados por corriente eléctrica, desplazan los palets de forma controlada y continua.

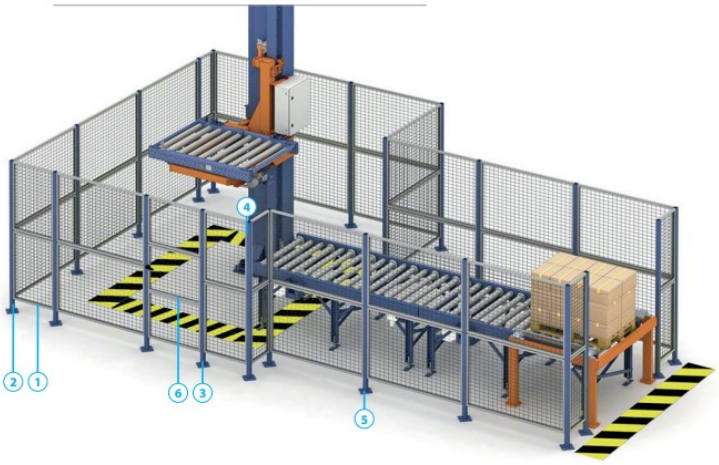
Algunos de nuestros transportadores son:
1. Transportador de rodillos
2. Transportador de cadenas
3. Puesto de inspección de entradas
4. Elevador de palets
5. Transportador giratorio
6. Transferencia mixta de rodillos y cadenas
7. Carro transferidor o lanzadera
8. Transportador de cadenas para carga lateral
9. Transportador de rodillos para carga frontal
10. Mesa elevadora
11. Apilador de palets

5. Cerramientos industriales

Los cierres de seguridad crean un espacio protegido en el área de trabajo de instalaciones automáticas y robots de fabricación. Asimismo, preservan la zona del riesgo de posibles materiales desprendidos por la acción de las máquinas.

Ventajas

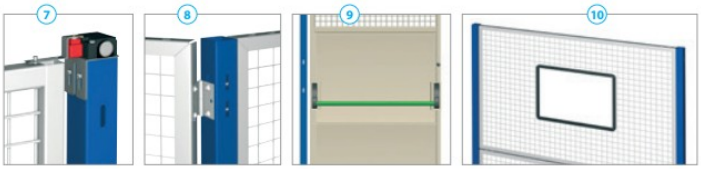
- Sistema modular ajustable a cada área.
- Montaje fácil y rápido.
- Fácilmente ampliable y modificable.
- Diseño de acuerdo con las normas europeas de seguridad en el trabajo.



1. Cierre metálico
2. Pilar
3. Pilar abisagrado
4. Interruptor de seguridad
5. Anclaje
6. Puerta de acceso

Accesorios

7. Interruptor de cierre
8. Panel abisagrado
9. Puerta antipánico
10. Remate de plástico



EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE MERCANCÍA (MONTACARGAS, TRANSPALETAS, ETC)

El suministro de productos con una temperatura controlada, desde el productor o fabricante hasta el consumidor o usuario final, se conoce como “cadena de frío”. La temperatura requerida para que un producto se mantenga en condiciones óptimas de consumo o de uso, depende del tipo de producto que se va a transportar.

La cadena de frío inicia en las plantas productivas y continua con los transportes refrigerados, ya sean aéreos, marítimos o terrestres. Hoy vamos a platicar sobre el sistema de refrigeración para el transporte de carga terrestre, en camiones con cajas refrigeradas que circulan por las autopistas de todo el mundo llevando todo tipo de productos de una ciudad a otra.

El éxito en la comercialización de estos productos depende de un apropiado manejo de la cadena de frío, que debe evitar la degradación de los mismos cumpliendo con el tiempo de entrega y la temperatura que requiere cada uno.

Para mover alimentos refrigerados se utilizan equipos como:

- Vehículos isotermos: Cuentan con aislamiento especial en las paredes, puertas y suelo para evitar que el calor exterior penetre.
- Camiones refrigerados: Tienen una caja aislante y un sistema de producción de frío para mantener la temperatura de los productos.
- Contenedores refrigerados: Están diseñados para mantener la temperatura entre -20 y 4 grados centígrados.

Equipos para el transporte de mercancía dentro del almacén

Cualquier maquinaria, mecanizada o manual, que ayude al movimiento de la carga, ya sea por un almacén o durante el proceso de transporte**,** son aquellos elementos, tales como, equipos elevadores,

grúas, montacargas, entre otros, diseñados para minimizar el esfuerzo físico.

Pueden ser:

Transpaletas: Pueden ser manuales o autopropulsadas y se utilizan para cargar y descargar camiones, y trasladar paletas y contenedores.

Apiladores: Pueden ser eléctricos o autopropulsados y se utilizan para cargar y descargar estanterías, y para trabajos ligeros.

Carretillas elevadoras, Son vehículos autopropulsados con mástil de elevación.

Transelevadores: Pueden transportar y elevar cargas a gran velocidad por pasillos estrechos.

Racks de pasillo: Se utilizan para operaciones de movimiento rápido, como el picking por caja y unidad.

DISPOSITIVOS DE AHORRO ENERGÉTICO (PLANTAS, PANELES SOLARES, ETC.)

Cada vez es mayor la sensibilidad por reducir el consumo energético y la responsabilidad de las empresas por contribuir al cuidado medioambiental, por lo que es importante incorporar en nuestro diseño incorporar dispositivos de ahorro energético, asegurar una buena distribución del aire, un buen aislamiento, sobre todo en los pisos, paredes y techos para asegurarnos de no perder o ganar temperatura y por último un cálculo adecuado y eficiente del consumo de energía por unidad de almacenamiento.

Adicionalmente debemos destacar que dada la compleja situación energética de nuestro país debemos adoptar medidas

adicionales para asegurar un suministro constante y efectivo de energía lo que hace necesario considerar:

INSTALACIÓN DE PLANTA ELÉCTRICA:

Las plantas eléctricas son máquinas que generan electricidad a través de un motor de combustión interna. Se utilizan cuando hay problemas o cortes en el suministro eléctrico de industrias, empresas, comercios y hogares.

Las plantas eléctricas tienen varias características y ventajas que las hacen unas máquinas muy útiles y beneficiosas. Entre ellas se encuentran:

Generan electricidad independiente: Las plantas eléctricas generan su propia electricidad sin depender del suministro externo. Esto te permite tener energía en cualquier momento y lugar, sin importar si hay cortes o fallas en la red eléctrica.

Garantizan la continuidad del trabajo: Las plantas eléctricas garantizan la continuidad del trabajo en caso de emergencia o contingencia. Esto te permite mantener el funcionamiento de los equipos eléctricos esenciales para tu actividad económica, como maquinaria, iluminación o comunicación.

Ahorran dinero y recursos: Las plantas eléctricas ahorran dinero y recursos al generar electricidad con un bajo consumo de combustible. Esto te permite reducir los costos operativos y optimizar el uso de la energía.

Protegen los equipos eléctricos: Las plantas eléctricas protegen los equipos eléctricos de posibles daños o averías causados por las fluctuaciones o los picos de voltaje. Esto te permite prolongar la vida útil y el rendimiento de tus equipos.

La mayoría de los equipos cuentan con una etiqueta que indica su potencia eléctrica, existen otros aparatos donde solo indican su amperaje (A) y voltaje (V). Por ejemplo, si tenemos una computadora con 1A a 220V multiplicamos estas dos cifras 1A x 22OV = 220 watts (W) y con esto podemos calcular la potencia eléctrica del aparato.

Según las necesidades concretas, el tipo de autonomía necesaria, el espacio disponible, las dimensiones y peso de los equipos adecuados y una vez estimado el consumo real de nuestros almacenes, consideramos adecuada la implementación de una planta fija con consumo de combustible diesel o gas, las cuales aunque requieren una instalación y un mantenimiento especializados son las que más se ajustan a las necesidades de nuestra empresa,

PANELES SOLARES:

La innovación en el campo de la climatización no cesa, en la línea de conseguir soluciones cada vez más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

Existen varios tipos de sistemas de refrigeración industrial, cada uno de ellos enfocado a satisfacer las necesidades concretas del lugar en el que se instala.

Elegir el sistema de refrigeración adecuado, e instalarlo de la forma correcta, es una tarea fundamental, ya que es la herramienta clave que permite a la industria conservar y mantener las condiciones óptimas para manipular sus productos.

Cada vez hay más opciones en el mercado en términos de refrigeración. Esto se debe, sobre todo, a las restricciones por cuestiones medioambientales. De esta forma, han aparecido sistemas de refrigeración que utilizan refrigerantes de menor impacto medioambiental, como es el caso del CO_2 o el glicol.

Así podemos destacar:

- Tipos de sistemas de refrigeración industrial
- Sistema de refrigeración industrial por aire
- Sistema de refrigeración industrial pasiva por aire
- Sistema de refrigeración industrial activa por aire
- Climatizadores evaporativos
- Evaporadores de CO_2
- Dry coolers de alta temperatura para equipos de refrigeración
- Sistemas directos e indirectos

En nuestro caso estimamos factible utilizar un sistema de refrigeración fotovoltaica que consiste en una tecnología que transforma la radiación solar en electricidad. En un panel fotovoltaico que produce electricidad lo que se hace es acoplar a un refrigerador por compresión mecánica común y corriente una fuente de energía en la cual se produce electricidad que se suministra al sistema de refrigeración y con ello se tiene un sistema de refrigeración casi solar en un sentido no estricto pero que es considerado como un sistema de refrigeración solar importante.

Para determinar la cantidad de paneles solares necesarios, es necesario analizar la cantidad de energía que se consumirá.

Sistemas de inocuidad alimentaria

- **Estación de limpieza de camiones:** En el almacén central de Avilact se encontrará una estación en la que se hará limpieza profunda a los camiones de distribución de Avilact, para asegurar la

sanidad y el buen estado de los productos en la entrega. Los camiones estarán sujetos a esta limpieza dos veces por mes.

- **Camiones refrigerados:** Para transportar los alimentos de Avilact, se utilizaran dos tipos de camiones, camiones tipo 350 y camiones de dos ejes con semirremolque. Ambos camiones serán refrigerados con unidades de la marca Thermo King para asegurar que se mantenga la cadena de frío de los productos. Se harán uso de las unidades T-590 para los camiones pequeños y T-890 para los camiones grandes, ambas unidades son capaces de almacenar los productos a temperaturas de hasta 35 grados fahrenheit, o 1.6 grados centígrados.

UNIT SPECIFICATIONS

T-590

ENGINE		ELECTRIC	
CAPACITY* (BTU/HR)		**CAPACITY* (BTU/HR)**	
35°F	15,500	35°F	14,000
0°F	10,000	0°F	8,000
-20°F	5,500	-20°F	5,000
HEATING CAPACITY		**HEATING CAPACITY**	
35°F	10,500	35°F	6,000

WEIGHT** *910 / 973 LBS.*

T-890

ENGINE		ELECTRIC	
CAPACITY* (BTU/HR)		**CAPACITY* (BTU/HR)**	
35°F	25,000	35°F	21,000
0°F	17,000	0°F	12,500
-20°F	11,000	-20°F	8,000
HEATING CAPACITY		**HEATING CAPACITY**	
35°F	12,000	35°F	10,500

WEIGHT** *990 / 1099 LBS.*

- **Estaciones de carga techadas:** En los almacenes, se contará con un techo de tres metros de longitud que cubren los camiones que serán cargados y descargados para que los productos no sean transportados a la intemperie según las leyes venezolanas.

Zona de maquilado y reprocesado de la mercancía.

El almacén contará con un muelle de descarga específico para este propósito, este muelle llevará únicamente a la de reprocesamiento, este apartado del almacén contará con dos procesos importantes:

Primera zona, zona de recibimiento: aqui sera revisada toda la mercancía que llegue por devoluciones, se revisará la razón por la cual fue devuelta la mercancía, y se clasificará en dos, si es por empaque defectuoso se evaluará si la mercancía puede ser empacada de nuevo y ser vendida, si está en malas condiciones y es imposible de reutilizar se desechará. En la segunda zona, se procederá al reempaquetado, dentro de esta etapa de la logística inversa se hace nuevamente un chequeo de la mercancía para minimizar las ineficiencias y pérdidas. Al salir de este proceso la mercancía se almacena en una zona especial “de alta urgencia” en la que esta misma será despachada junto a otros pedidos en la brevedad posible.

Zonas de sanitarios y oficinas administrativas.

Dentro del almacén, lo primero que se encontrará será un segundo piso dentro del mismo, en el que se encontrarán las oficinas principales, el comedor y los baños del personal que trabaje dentro del almacén. Esta zona tiene una sola puerta de entrada y salida hacia el almacén, de manera que se pueda ayudar a mantener una temperatura constante dentro de la zona de almacenamiento.

Sistemas operativos del almacén

Sistemas

Se usarán los sistemas de software de WMS porque son componentes clave de la gestión de la cadena de suministro y nos ofrece visibilidad en tiempo real de todo el inventario de la empresa, en almacenes y en tránsito. Además de la gestión de inventario, también ofrece a la empresa herramientas para los procesos de retiro y embalaje, uso de recursos, analíticas, y más.

- Cinco (5) beneficios de sistemas WMS:
    1. Eficiencia operativa mejorada
    2. Menos desperdicios y costos
    3. Visibilidad sobre el inventario en tiempo real
    4. Gestión mejorada de la mano de obra
    5. Mejores relaciones con clientes y proveedores

- Tipos de Warehouse Management Systems:
    1. WMS independiente
    2. WMS en la nube
    3. ERP integrado y WMS basado en SCM

  Este sistema nos ayudará en:

    - Proceso de recepción y almacenamiento
    - Gestión de inventarios
    - Retiro, embalaje y cumplimiento de pedidos
    - Envíos
    - Gestión laboral
    - Gestión de predios y dársenas
    - Métricas y analíticas de almacén

Sistemas de interacción con el cliente

CRM es el acrónimo de "Customer Relationship Management" que tiene que ver con la gestión de relaciones con los clientes. Por otro lado, ayudará a la empresa en lo que tiene que ver con gestión de ventas, marketing, y todos los puntos de contacto que necesitas para estar en control total de la experiencia de los clientes con la empresa. Este

programa va a permitir gestionar todas las cuentas clientes potenciales y oportunidades de ventas en un solo espacio.

En el caso de B2B, el enfoque es diferente porque se utiliza para gestionar relaciones más complejas, ya que las interacciones suelen involucrar a múltiples contactos dentro de la empresa. El CRM va a permitir a la parte B2B seguir el progreso de las negociaciones, gestionar cuentas clave y mantener un historial detallado de las interacciones con cada cliente.

Procesamiento de órdenes

La empresa tendrá tiendas en línea y aplicaciones, lo que facilitará a los clientes realizar sus pedidos sin ambigüedad desde ahí.

OPS para B2C (Business To Customer)

Recepción de pedidos: Los clientes realizan pedidos a través de las tiendas físicas, en línea o la aplicación de la empresa.

Confirmación: Una vez que se recibe el pedido, se envía una confirmación al cliente en caso de que se haya hecho el pedido de forma virtual.

Preparación y Envío: El pedido se prepara y se envía al cliente.

Seguimiento: En caso de que los clientes quieran saber el estado de su pedido.

Atención al Cliente: En caso de problemas, la empresa cuenta con un buen servicio de atención al cliente para resolver dudas o incidencias.

OPS para B2B (Business To Business)

Recepción de pedidos: En este caso, los pedidos pueden ser más complejos y pueden involucrar negociaciones previas, contratos y acuerdos de precios.

Confirmación y Facturación: La confirmación del pedido puede incluir detalles sobre términos de pago y facturación, que son más elaborados que en B2C.

Preparación y Envío: La diferencia aquí es que puede haber un mayor enfoque en la personalización y en cumplir con requisitos específicos del cliente.

Seguimiento y Gestión de Inventario: El seguimiento de pedidos y la gestión de inventario son mayores a causa de que los volúmenes son mayores.

Relaciones a largo Plazo: En B2B, se mantiene una relación sólida con los clientes, lo que implica un servicio post-venta más personalizado y atención continua.

Costos de un almacén

Categoría	**Detalle**	**Costo Aproximado (USD)**	**Comentarios**
Diseño y Construcción	**Pavimentos especializados** (poliuretano-cemento, antideslizantes, duraderos)	$30,000 - $50,000	Materiales específicos para resistir bajas temperaturas y químicos.
	Sistemas de refrigeración (cámaras bitémperas, automatizadas)	$100,000 - $150,000	Incluye compresores, condensadores, y sistemas de control.

Categoría	Detalle	Costo Aproximado (USD)	Comentarios
	Estanterías y racks (pushback, dinámicas por gravedad)	$40,000 - $70,000	Configuraciones LIFO/FIFO según necesidad.
	Distribución interna (zonificación, diseño de espacios funcionales)	$20,000 - $30,000	Optimización del flujo de trabajo.
	Iluminación LED (sistemas de bajo consumo, con temperatura controlada)	$10,000 - $15,000	Recomendado: LED T8 de alta eficiencia y CRI > 80.
Operación del almacén	**Energía y refrigeración**	$5,000 - $7,000/mes	Incluye electricidad y mantenimiento de los sistemas de frío.
	Mantenimiento de equipos (montacargas, transpaletas, transportadores)	$10,000 - $15,000 anual	Servicios técnicos y repuestos.
	Mano de obra (personal operativo y administrativo)	$40,000 - $60,000 anual	Operadores, técnicos y supervisores.
	Capacitación del personal (seguridad industrial, operación en frío)	$5,000 - $10,000 anual	Cursos de manejo de montacargas y protocolos de seguridad.
Dispositivos de Ahorro Energético	**Paneles solares** (sistemas fotovoltaicos con instalación)	$70,000 - $90,000	Reducción de costos energéticos a largo plazo.
	Plantas eléctricas (diésel o gas)	$30,000 - $50,000	Aseguran suministro continuo en emergencias.
	Sistemas de aislamiento (piso,	$25,000 - $40,000	Evitan fugas térmicas y ahorran energía.

Categoría	Detalle	Costo Aproximado (USD)	Comentarios
	paredes, techo)		
Seguridad y Tecnología	**Software WMS** (gestión de almacenes)	$10,000 - $20,000	Implementación inicial y licencias anuales.
	CRM (gestión de relaciones con clientes)	$5,000 - $10,000	Herramienta para optimizar procesos B2B y B2C.
	Sistemas de seguridad (cámaras, sensores, control de acceso)	$15,000 - $25,000	Incluye circuitos cerrados y alarmas.
	Seguros de mercancías y almacén	$10,000 - $20,000 anual	Protección contra daños, robos o siniestros.
Sistemas de Transporte y Movilización	**Camiones refrigerados** (adquisición o alquiler)	$50,000 - $80,000 por unidad	Incluye unidades Thermo King para cadena de frío.
	Equipos de manutención (montacargas, transpaletas eléctricos)	$15,000 - $25,000 por equipo	Compatibles con bajas temperaturas.
	Transportadores internos (rodillos o cadenas motorizadas)	$20,000 - $40,000	Facilitan flujo de materiales dentro del almacén.
Otros Costos	**Estación de limpieza de camiones**	$10,000 - $15,000	Garantiza inocuidad alimentaria.
	Zona de maquilado y reprocesado	$20,000 - $30,000	Incluye áreas para devoluciones y reempaquetado.
	Oficinas administrativas y sanitarios	$15,000 - $25,000	Segundo piso con comedor, baños y oficinas.

- **Costos energéticos**: Asegurar sistemas de eficiencia energética para reducir costos operativos.
- **Estructura sostenible**: Integrar prácticas ecológicas, como refrigerantes naturales y sistemas de reutilización de materiales.

Indicadores de Gestión en un Almacén

Matriz de Indicadores de Gestión (KPI's)

Categoría	Indicador (KPI)	Fórmula con datos de ejemplo	Resultado Calculado	Objetivo	Frecuencia de Medición
Operaciones	**Tasa de precisión de inventario**	(9,800 unidades correctas / 10,000 unidades totales) * 100	**98%**	> 98%	Mensual
	Tiempo de ciclo de pedidos	Pedido 1: 3 horas, Pedido 2: 2.5 horas, Promedio = (3+2.5) / 2	**2.75 horas**	Reducir a < 3 horas	Mensual
	Rotación de inventario	$60,000 (Costo productos vendidos) / $25,000 (Costo inventario)	**2.4 veces**	> 3 veces	Trimestral
	Eficiencia de preparación de pedidos (picking)	Pedido 1: 14 min, Pedido 2: 13 min, Promedio = (14+13) / 2	**13.5 minutos**	Reducir a 12 minutos	Mensual
Utilización de Espacio	**Tasa de utilización**	(8,500 m² utilizados /	**85%**	> 85%	Mensual

Categoría	Indicador (KPI)	Fórmula con datos de ejemplo	Resultado Calculado	Objetivo	Frecuencia de Medición
	del espacio	10,000 m² disponibles) * 100			
Refrigeración y Energía	**Consumo energético por unidad almacenada**	12,000 kWh / 20,000 unidades almacenadas	**0.6 kWh/unidad**	Reducir a 0.5 kWh/unidad	Trimestral
	Mantenimiento de temperaturas controladas	(28 días con rango ideal / 30 días totales) * 100	**93.33%**	100% cumplimiento	Semanal
	Eficiencia energética	(3,500 kWh renovables / 12,000 kWh totales consumidos) * 100	**29.17%**	Alcanzar 30% de energía renovable	Trimestral
Seguridad	**Índice de accidentes laborales**	(3 accidentes / 5,000 horas trabajadas) * 1,000,000	**600**	< 300	Mensual
	Supervisión de cadena de frío	(2 incidencias / 1,000 despachos) * 100	**0.2%**	< 2%	Mensual
Logística	**Tasa de cumplimiento de pedidos**	(490 pedidos cumplidos / 500 pedidos totales) * 100	**98%**	> 95%	Semanal
	Tasa de devoluciones	(12 devoluciones / 500 pedidos	**2.4%**	< 3%	Mensual

Categoría	Indicador (KPI)	Fórmula con datos de ejemplo	Resultado Calculado	Objetivo	Frecuencia de Medición
		entregados) * 100			
	Eficiencia en logística inversa	Pedido 1: 2 horas, Pedido 2: 1.8 horas, Promedio = (2+1.8) / 2	**1.9 horas**	Reducir a 1.5 horas	Mensual
Costos	**Costo por pedido preparado**	$15,000 costos operativos / 500 pedidos preparados	**$30/ pedido**	Reducir a $25/pedido	Trimestral
Relaciones con Clientes	**Satisfacción del cliente**	(85 encuestas positivas / 100 encuestas totales) * 100	**85%**	> 90%	Trimestral
	Tasa de reclamos	(8 reclamos / 500 pedidos entregados) * 100	**1.6%**	< 5%	Mensual

Datos simulados: Los números son un ejemplo y deben adaptarse a los resultados reales de tu almacén.
Fórmulas y cálculos: Todos los valores calculados reflejan métricas de desempeño clave que pueden ajustarse según tus objetivos específicos.
Revisión periódica: La frecuencia de medición sugerida te permite reaccionar rápidamente ante problemas o mejoras.

Matriz de OKR’s (Objetivos y Resultados Clave)

Categoría	Objetivo (O)	Resultado Clave (KR)	Medición Actual	Meta	Plazo
Operaciones	Mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios.	Alcanzar una precisión del 98% en el inventario.	**95%**	**98%**	3 meses
		Reducir el tiempo de ciclo de pedidos en un 15%.	**3.5 horas**	**< 3 horas**	6 meses
		Incrementar la rotación de inventario un 10%.	**2.4 veces**	**2.6 veces**	6 meses
Utilización de Espacio	Optimizar el uso del espacio disponible en el almacén.	Incrementar la tasa de utilización del espacio al 90%.	**85%**	**90%**	4 meses
Refrigeración y Energía	Incrementar la eficiencia energética del almacén.	Reducir el consumo energético por unidad almacenada en un 20%.	**0.6 kWh/unidad**	**0.5 kWh/unidad**	6 meses
		Alcanzar un 30% de uso de energía renovable mediante paneles solares.	**29.17%**	**30%**	6 meses
	Mejorar el mantenimiento de la cadena de frío.	Cumplir con un rango de temperatura del 100% en todas las cámaras.	**93.33%**	**100%**	3 meses

Categoría	Objetivo (O)	Resultado Clave (KR)	Medición Actual	Meta	Plazo
Seguridad	Reducir riesgos laborales en el almacén.	Disminuir el índice de accidentes laborales en un 20%.	**600**	**480**	6 meses
Logística	Mejorar la entrega y devolución de pedidos.	Incrementar la tasa de cumplimiento de pedidos al 98%.	**98%**	**Mantener > 98%**	3 meses
		Reducir la tasa de devoluciones a menos del 2.5%.	**2.4%**	**< 2.5%**	3 meses
		Reducir el tiempo promedio de logística inversa en un 20%.	**1.9 horas**	**1.5 horas**	6 meses
Costos	Reducir los costos operativos por pedido.	Reducir el costo por pedido preparado en un 10%.	**$30/ pedido**	**$27/ pedido**	6 meses
Relaciones con Clientes	Incrementar la satisfacción del cliente con el servicio del almacén.	Elevar la satisfacción del cliente al 90%.	**85%**	**90%**	6 meses
		Reducir la tasa de reclamos al 1.5%.	**1.6%**	**< 1.5%**	3 meses

Objetivo (O): Define metas específicas que alinean las operaciones con los objetivos estratégicos del almacén.

Resultados Clave (KR): Están cuantificados, tienen un plazo definido y son medibles.
Medición Actual: Representa el punto de partida según los datos actuales.
Meta: Es el resultado esperado al finalizar el plazo establecido.
Plazo: Define la duración para lograr cada objetivo.

Seguridad física en los almacenes

1. Controles de Acceso

- **Sistemas de identificación**: Uso de tarjetas de proximidad, biometría (huellas dactilares) o códigos PIN para el ingreso del personal autorizado.
- **Acceso restringido**: Zonas críticas como cámaras de refrigeración, oficinas administrativas y áreas de carga deben estar limitadas a personal autorizado.
- **Registros de acceso**: Monitoreo y auditoría constante de entradas y salidas a través de software.

2. Vigilancia y Monitoreo

- **Cámaras de seguridad (CCTV)**:
  - Cobertura de áreas clave: zonas de carga y descarga, entradas y salidas, pasillos principales y oficinas.
  - Grabación 24/7 con almacenamiento en la nube o servidores locales.
- **Sensores de movimiento y alarmas**:
  - Detectan intrusos fuera del horario laboral.
  - Alarmas conectadas con empresas de seguridad privada o estaciones policiales.
- **Vigilancia física**:
  - Guardias de seguridad capacitados en protocolos de emergencia.

3. Protección de Bienes y Mercancías

- **Sistemas de racks seguros**:
  - Uso de estanterías pushback o dinámicas por gravedad con sistemas de bloqueo que eviten colapsos.
- **Control de inventarios**:
  - Inspecciones regulares para minimizar riesgos de robo o pérdida de productos.
- **Áreas de almacenamiento temporal protegidas**:

    - Zonas de carga y descarga equipadas con techos para evitar exposición a elementos climáticos.

4. Protección contra Incendios

- **Sistemas de detección y extinción**:
    - Detectores de humo y temperatura en todas las áreas del almacén.
    - Extintores específicos para zonas con equipos eléctricos o refrigeración.
    - Rociadores automáticos conectados a sistemas contra incendios.
- **Rutas de evacuación**:
    - Salidas claramente señalizadas con iluminación de emergencia.
    - Mapas de evacuación visibles en toda la instalación.

5. Infraestructura Segura

- **Puertas reforzadas**: Puertas metálicas y cortinas de seguridad para entradas y salidas de mercancía.
- **Cerramientos industriales**: Mallas o paneles que delimitan áreas peligrosas o automatizadas.
- **Mantenimiento preventivo**:
    - Inspección regular de sistemas eléctricos, refrigeración y estructuras.

6. Protección del Personal

- **Capacitación en seguridad**:
    - Entrenamiento en manejo de equipos (montacargas, transpaletas).
    - Protocolos de primeros auxilios y simulacros regulares.
- **Equipo de protección personal (EPP)**:
    - Chalecos reflectantes, cascos, guantes y calzado de seguridad según la actividad.
- **Áreas de descanso seguras**:
    - Comedores y baños separados de las áreas operativas.

7. Protocolos de Emergencia

- **Planes de contingencia**:
    - Procedimientos claros para emergencias como incendios, fugas químicas o fallos eléctricos.
- **Botiquines y estaciones de primeros auxilios**:
    - Disponibles en puntos estratégicos del almacén.
- **Comunicación interna**:

    - Sistemas de radio o teléfonos internos para coordinar al personal en caso de emergencias.

8. Sistemas de Iluminación

- **Iluminación LED**:
    - Asegurar la visibilidad en todas las áreas, especialmente en zonas de carga y descarga.
    - Evitar sombras o puntos ciegos que puedan generar riesgos.

Seguridad industrial en los almacenes

1. Prevención de riesgos laborales:

- **Capacitación del personal:** Es esencial formar a los empleados en el manejo seguro de equipos, procedimientos de emergencia y protocolos de seguridad en almacenes refrigerados.
- **Equipos de protección personal (EPP):** Los trabajadores deben contar con ropa térmica, guantes, cascos, y calzado antideslizante, especialmente en áreas de bajas temperaturas.

2. Automatización y tecnología:

- **Sistemas de gestión de almacenes (WMS):** Estos sistemas permiten controlar en tiempo real el inventario, optimizar la ubicación de los productos y reducir errores en la manipulación.
- **Transportadores y transelevadores:** Los transportadores automáticos de paletas y transelevadores mejoran la eficiencia y reducen la necesidad de intervención humana, disminuyendo el riesgo de accidentes.

3. Energía y sostenibilidad:

- **Plantas eléctricas:** Los almacenes deben contar con plantas de energía que garanticen un suministro continuo en caso de fallas eléctricas. Las plantas a base de diesel o gas son las más adecuadas para mantener sistemas críticos como los de refrigeración.
- **Paneles solares:** Incorporar paneles solares para alimentar parcialmente el sistema de refrigeración y la iluminación reduce costos operativos y el impacto ambiental.
- **Refrigerantes ecológicos:** Es fundamental el uso de refrigerantes naturales como CO_2 o glicol, que son menos agresivos con el medio ambiente y cumplen con las normativas internacionales.

4. Logística inversa y gestión de residuos:

- **Reprocesamiento de mercancías:** Contar con áreas específicas para inspeccionar productos devueltos, reempaquetarlos si están en buen estado o disponerlos adecuadamente si no son reutilizables.
- **Gestión ambiental:** Los residuos deben manejarse de acuerdo con las normativas ambientales, asegurando su eliminación segura para evitar contaminación.

5. Equipos de manutención:

- **Montacargas y transpaletas:** Estos equipos deben ser compatibles con bajas temperaturas y diseñados para operar de manera segura en entornos fríos.
- **Transelevadores:** Utilizados en pasillos estrechos, permiten maximizar el uso del espacio vertical y asegurar una manipulación ágil y segura.

6. Sistemas de seguridad industrial:

- **Racks y estanterías:** Los sistemas como el pushback y las estanterías dinámicas por gravedad son ideales para garantizar la rotación FIFO o LIFO según el producto.
- **Cerramientos modulares:** Protegen áreas de trabajo automatizadas, evitando riesgos por materiales desprendidos o mal manejo de equipos.

Referencias

Suelos y Pavimentos en un almacén logístico: tipos. (2022, marzo 31). Ar-racking.com; AR-Racking. https://www.ar-racking.com/mx/blog/suelos-y-pavimentos-en-un-almacen-logistico-importancia-y-tipos/

Gestión de Almacenes. (2023, mayo 15). Manh.com. https://www.manh.com/es-xl/soluciones/software-de-gestion-de-la-cadena-de-suministro/sistema-de-gestion-de-almacenes

Eficiencia en Refrigeración de Alimentos Congelados. (s/f). Mayekawa.com. Recuperado el 16 de diciembre de 2024, de https://americas.mayekawa.com/mm/applications/cold-storage/

Mecalux. (s/f). *Los almacenes frigoríficos: diseño y automatización*. Com.co. Recuperado el 16 de diciembre de 2024, de https://www.mecalux.com.co/blog/almacenes-frigorificos

Altertecnia. (2023, enero 11). *Diseño de un almacén frigorífico: puntos clave*. ALTERTECNIA. https://altertecnia.com/como-disenar-almacen-frigorifico/

Emergent Cold. (2024, septiembre 16). Almacén frigorífico: conoce cómo es la estructura y las mejores opciones. *Emergent Cold LatAm*. https://emergentcoldlatam.com/logistica/almacen-frigorifico/

Altertecnia. (2023b, mayo 4). *Cómo organizar un almacén frigorífico eficiente y ahorrar costes*. ALTERTECNIA. https://altertecnia.com/organizar-almacen-frigorifico-eficiente/

(S/f). Intersam.es. Recuperado el 11 de diciembre de 2024, de https://intersam.es/aspectos-esenciales-de-un-almacen-frigorifico/

Unidad de refrigeración para camiones. (s/f). Thermoking.com. Recuperado el 16 de diciembre de 2024, de https://www.thermoking.com/la/es/road/trucks-and-vans/diesel-powered-truck-units.html

Guía de Seguridad en Procesos de Almacenamiento y Manejo de Cargas. Recuperado de https://www.udc.es/arquivos/sites/udc/prl/procedementos/Guiaxseg.xalmacenam.xyxmanejoxcargas.pdf

Aseguramiento de la Calidad de la Cadena de Frío en la Distribución de Medicamentos. Recuperado de https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1699714X2020000100014&script=sci_arttext

Almacenamiento y Distribución de Productos Refrigerados. Recuperado de https://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/3624/1/658.875-C357a.pdf

CEGEP. 5 indicadores de la gestión de almacenes. Recuperado de https://cegepperu.edu.pe/5-indicadores-de-la-gestion-de-almacenes/

Datadec. 10 KPIs para un control de almacén eficaz. Recuperado de https://www.datadec.es/blog/10-kpis-para-un-control-de-almacen-eficaz

INEAF Business School. ¿Qué es el costo de almacenamiento de inventarios?. Recuperado de https://www.ineaf.es/tribuna/que-es-el-costo-de-almacenamiento-en-inventarios/

Velázquez Albiol, D. (2005). Evaluación de los costos logísticos de almacenamiento. Revista Ciencias Estratégicas, 13(13), 65-80. Recuperado de https://www.redalyc.org/journal/1815/181557161004/181557161004.pdf